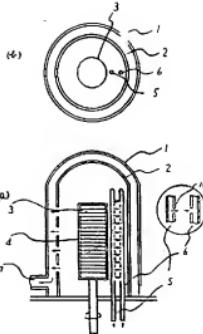


(54) VAPOR PHASE GROWTH DEVICE
(11) 1-81311 (A) (43) 27.3.1989 (19) JP
(21) Appl. No. 62-240015 (22) 24.9.1987
(71) NEC CORP (72) MASAO MIKAMI
(51) Int. Cl. H01L21/205/H01L21/31

PURPOSE: To made a film thickness formed on the surface of a wafer uniform by mutually facing plural pores for releasing gas drilled in two nozzle pipes respectively.

CONSTITUTION: A reaction tube is composed of duplex pipe structure of an outer pipe 1 and an inner pipe 2. Plural wafers are set and spaced in order that their surface is almost horizontal to a wafer boat 4. A nozzle pipe 5 having many pores 16 on its side are set at the position closer to wafers 3 than another nozzle pipe 6 having pores 16 on its side, the nozzle pipes 5, 6 are arranged on the center line of the reaction pipe, the pores are drilled to face to the reaction tube and gas discharged from the respective pores is set in the opposite direction and mutually collided. Therefore, since each gas flow is uniformly mixed, widened in a wide range and flowed in between the wafers, growing films between and in wafers can be made uniform.



(a) 1: outer tube of reaction tube, 2: inner tube of reaction tube, 3: wafer, 4: water boat, 5: nozzle, 6: nozzle. (b) 1: outer tube, 2: inner tube, 3: wafer

⑨日本国特許庁 (JP) ⑩特許出願公報
⑪公開特許公報 (A) 昭64-81311

⑫Int. Cl. 識別記号 厅内整理番号 ⑬公開 昭和64年(1989)3月27日
H 01 L 21/205 7739-5F
H 01 L 21/313 6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 : 気相成長装置

⑮特許出願番号 ⑯特許出願日

⑰発明者 三上 雅生 (東京都港区芝5丁目33番1号) 日本電気株式会社内

⑱出願人 (代理人) 日本電気株式会社 (東京都港区芝5丁目33番1号)

⑲代理人弁理士 内原 晋

明細書

1. 発明の名称

気相成長装置

2. 特許請求の範囲

縦型の反応管内に複数枚の被成長基板を任意の間隔でほぼ水平に積み重ねるように設置し、前記被成長基板近傍にほぼ垂直に立てて設置した複数本のノズル管を有し、複数本のノズル管が前記被成長基板により近い位置と遠い位置とに設置された2群のノズル管よりなる気相成長装置において、該2群のノズル管のうち一群のノズル管にあけられたガス放出用の複数個の細孔と他の群のノズル管にあけられたガス放出用の複数個の細孔が相互に対向していることを特徴とする気相成長装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、気相成長装置に関し、特に、縦型の反応管内に多数枚のウェーハを成長皿をほぼ水平にして、一定の間隔をもたせて設置する気相成長装置に関する。

【従来の技術】

従来、この種の気相成長装置は第3図(a), (b)に示すように、ウェーハ3近傍に垂直にたてられたノズル管14, 15のガス放出細孔16はいずれもウェーハ3方向を向いている。ガスはこの細孔16より放出されてウェーハ3に到達するまでに相互に混合されて、ウェーハ3面上で、成膜反応が起るようになっている。

【発明が解決しようとする問題点】

上述した従来の気相成長装置はノズル管14とウェーハ3との距離が近いために、ノズル管14の細孔16から放出されるガスが十分に混合されずにウェーハ3の表面に到達するため、膜厚や種々の特性が不均一になる欠点がある。

【問題点を解決するための手段】

本発明の気相成長装置は、縦型の反応管内に複

数枚の被成長基板を任意の間隔ではば水平に積み重ねるように設置し、被成長基板近傍にはば垂直に立てて設置した複数本のノズル管を有し、複数のノズル管が被成長基板より近い位置と遠い位置とに設置された2群のノズル管よりなる気相成長装置において、2群のノズル管のうち一群のノズル管に向けられたガス放出用の複数個の細孔と他群のノズル管に向けられたガス放出用の複数個の細孔が相互に対向している。

このように、反応管内に任意の間隔で2群の成長膜を得ることができる。

ウェーハをはば水平に積み重ねて設置する方式によるもので、ウェーハ近傍に複数本のノズル管を垂直に立てて設置し、当該ノズル管がウェーハから近い距離に位置する一群と、遠い距離に位置する一群からなり、そして、近い群のノズル管のガス放出細孔からガスがウェーハとは反対方向に吐出し遠い群のノズル管の細孔がウェーハ方向に吐出するように、それぞれの群のノズル管のガス放出細孔が相互に対向してあけられていっている。

本実施例に係るノズル管については、多数の細孔16を側面に有するノズル管5を同様に細孔16を有するノズル管6よりもウェーハ3に近い位置に設置し、第1図(b)の横断面図に示すようにノズル管5と6が反応管の中心線上に並ぶようにして、ノズル管5と6の細孔は対向するようにあけられそれぞれの細孔から吐出したガスの方向が正反対で相互に衝突するようになっている。

なお、ガスの排気は排気口7を通して真空ポンプによって減圧状態で出来ようになっている。

以下この気相成長装置を用いたシリコンエピタキシャル成長実験の一例を示す。電気炉加熱によって、反応管内のウェーハ3を1100°Cとした。次にノズル管5より反応ガスのSiH₄、C₂H₂を0.5L/min、H₂を5L/min、pH₂を0.05%の流量で流した。この結果、ノズル管5の細孔から吐出したH₂、SiH₄、C₂H₂、pH₂の混合ガスはノズル管6の細孔から出たH₂ガスと正面衝突して混合され、ウェーハ3間に均一に混合さ

る。このような構造により、ウェーハの近くに位置したノズル管の細孔から吐出したガスとウェーハから遠くに位置したノズル管の細孔から吐出したガスは相互に衝突することになりガスの混合は十分に行なうことができる。また、混合後のガス流量は、ノズル管の細孔の位置によってガス流量を多くする群のノズル管にあけられたガス放出用の複数個の細孔と他群のノズル管にあけられたガス放出用の複数個の細孔が相互に対向している。

このことが、成長速度を大きく保持して均質化することができ、成長速度を大きく保持して均質化することができる。

【実施例】
次に、本発明について、各図面を参照して説明する。

第1図(a)、(b)はそれぞれ本発明の一実施例の気相成長装置の縱断面図及び横断面図であり、シリコンエピタキシャル成長を実施するためのものである。反応管は外管1と内管2の2重管構造になっている。直径150mmのウェーハ3はウェーハポート4に表面がはば水平になるように約5mmの間隔で50枚セットされた。

これ、拡大したガス流として供給され均一性の良いエピタキシャル成長が起った。本実施例の実験において50枚すべてのウェーハに対して、ウェーハ間及びウェーハ内の膜厚分布を土3%以内に抑えることができ、また電気抵抗分布も土3%以内であった。

第2図は本発明の他の実施例の気相成長装置の横断面図を示したものであり、その縦断面図は第1図(a)と同じである。本実施例は同心円の中心に配置されたウェーハ3に近いノズル管として、8、9、10の3本、ウェーハより遠いノズル管として11、12、13の3本を異なる2本の同心円上に配置し、細孔は8と11、9と12、10と13がそれぞれ対向しており、ガスは吐出後相互に衝突する。

多数本のノズル管による広い範囲でのガスの供給と混合がなされるため、極めて均質な成長が可能になった。

前述した実施例と同様にシリコンエピタキシャル成長について実施した例を示す。ノズル管8乃

至13%
ラで流量
管8、9、
/曲、p1
またノズ
20L/min
た。ウェ
気抵抗分
以上2-
3図に示
厚分布、而
く、本発明
【発明の
以上説
ハを成長面
置し、ウェ
供給用の複
装置におい
と遠い位置
が向い合つ

8、9、1
ガス供給用
ス放出細孔

代理

一への近くに位置したガスとウェーハ細孔から吐出されたリガスの混合は十分で、混合後のガス流束のガス流量を多くする長面にはほぼ平行に二ガスを十分に挿入し大きく保持して均質

面を参照して説明す

本発明の一実施例の横断面図であり、シナリオ実施するためのものノズル管の2の直管構造に2ウェーハ3はウェーハ3になるように約5mmだ。

供給され均一性の良いた。本実施例の実験に一ハに対して、ウェーハ分布を土3%以内に抑々抵抗分布も土3%以内

実施例の気相成長装置のあり、その横断面図は第1実施例は同心円の中心に近いノズル管として、ウェーハより遠いノズル管の3本を異なる2本の同士8と11、9と12、向しており、ガスは吐出

する広い範囲でのガスの供給、従めて均質な成長が可

能にシリコンエビタキシャル例を示す。ノズル管8万

至13はそれぞれ独立したマスフローコントローラで流量が制御できるようになっている。ノズル管8、9、10のそれぞれにSiH₄C₂、0.2g/ml、pH₂0.05g/ml、H₂2.0g/mlを流した。またノズル管11、12、13よりそれぞれH₂を2.0g/mlを流して成長温度1100°Cで成長した。ウェーハ3内及びウェーハ3間の膜厚分布及び電気抵抗分布を±2%以内に抑えることができた。

以上2つの実施例を示したが、同様の実験を第3図に示したような従来装置で実験した結果、膜厚分布、電気抵抗分布がいずれも±5%以上と悪く、本発明による効果は顕著である。

〔発明の効果〕

以上説明したより、(a)本発明は多枚のウェーハを成長面がほぼ水平に積み重ねられるよう設置し、ウェーハ近傍にはほぼ直面に設置されたガス供給用の複数本のノズル管を有する環形気相成長装置において、ノズル管をウェーハから近い位置と遠い位置に配置し、それぞれのノズル管の細孔が向い合ってつけられ、放出ガスが相互に衝突す

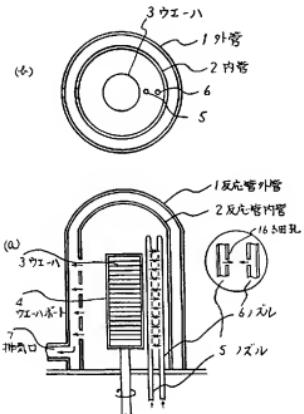
るようとしたものである。このようにすることによって、各ガス流の混合が均一になり、かつまたガス流が広い範囲に拡大してウェーハ間にに入るようになることができ、ウェーハ間及びウェーハ内で成長の均一性を著しく上げる効果がある。

また、以上はシリコンエビタキシャル成長を例に説明してきたが、各種の酸化膜、窓化膜、ポリシリコン膜、アモルファスシリコン膜などの成長にも適用できるものであり、その応用価値はきわめて大きい。

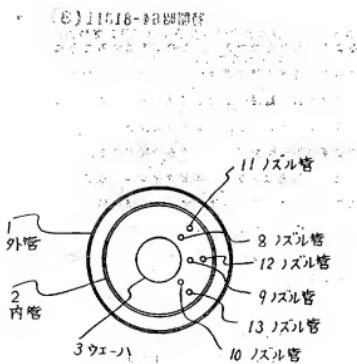
4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明の一実施例の気相成長装置の横断面図、第1図(b)は第1図(a)の横断面図、第2図は本発明による他の実施例の気相成長装置の横断面図、第3図(a)は従来の気相成長装置の横断面図、第3図(b)は第3図(a)の横断面図である。

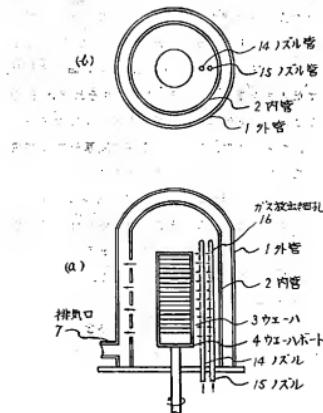
1……反応管(外管)、2……反応管(内管)、3……ウェーハ、4……ウェーハポート、5、6、



第1図



第2図



第3図